

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 29, Número 53. Enero - Junio 2019

Revista electrónica. ISSN: 2395-9169



La apreciación de abonos orgánicos
para la gestión local comunitaria
de estiércoles en los traspatios

The appraisal of organic fertilizers
for a comunitary cattle manures
management system in backyards

DOI: <https://dx.doi.org/10.24836/es.v29i53.702>
PII: e19702

Elena Huerta-Muñoz*
orcid.org/0000-0003-1022-0800

Javier Cruz-Hernández**
orcid.org/0000-0003-3013-6817

Luciano Aguirre-Álvarez*
orcid.org/0000-0002-1808-5714

Fecha de recepción: 12 de mayo de 2018

Fecha de envío a evaluación: 23 de mayo de 2018

Fecha de aceptación: 06 de julio de 2018

*Colegio de Postgraduados.
Campus Puebla.
PROEDAR. México.

**Autor para correspondencia:

Javier Cruz Hernández
Dirección: javiercruz@colpos.mx
Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.
Boulevard Forjadores de Puebla No. 205.
Momoxpan, San Pedro Cholula Puebla, México.
C. P. 72760. Tel. (222) 2 8514 42 Ext. 2095.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México



Resumen / Abstract

Objetivo: Determinar la cantidad y disponibilidad de estiércol liberado en traspatios en Santa María Nepopualco, Huejotzingo, Puebla; conocer el nivel de apreciación y preferencia que tienen los productores por el uso de abonos orgánicos, los efectos que éstos tienen en sus cultivos, conocimiento e interés por elaborarlos, para iniciar un proceso de gestión local comunitario de residuos. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo mediante la aplicación de cuestionarios a 87 informantes clave de un total de 604 Unidades Familiares Campesinas (UFC), con la información recabada se realizó un Análisis de Frecuencias y Porcentajes, un Análisis Multivariado por Componentes Principales (ACP) y Conglomerados (AC), previo ajuste o normalización de las variables. **Resultados:** La cantidad de estiércol generada al interior de la comunidad es suficiente para la elaboración de abonos orgánicos mediante el procesamiento de estiércoles a pequeña escala, entre los productores existe apreciación favorable de los estiércoles e interés por abonos orgánicos procesados. Con el ACP y AC se identificaron tres grupos de productores de UFC de la comunidad en función de la apreciación e interés. **Limitaciones:** Se empleó un cuestionario aplicado a una muestra de informantes clave de UFC de la comunidad, pero seleccionada al azar. **Conclusiones:** Por disponibilidad y cantidad de estiércol, apreciación de efectos de los estiércoles e interés por los abonos orgánicos, con los grupos identificados, como agentes de cambio, resulta factible la gestión y elaboración de fertilizantes orgánicos a escala comunitaria en los traspatios, pero se debe partir del interés, conocimiento y saberes locales de los productores.

Palabras clave: desarrollo regional; ganadería; estiércol; disponibilidad; apreciación; preferencia.

Objective: To determinate the quantity and availability of manure released in backyards in Santa María Nepopualco, Huejotzingo, Puebla; to know the level of appraisal and preference that small-scale-farmers have for the use of organic fertilizers, the effects they have on their crops, knowledge and interest in preparing them, to initiate a local community waste management process. **Methodology:** A descriptive study was carried out through the application of questionnaires to 87 informants from a total of 604 small-Farmers Domestic Units (FDU), with the information collected, a frequency, percentages, Multivariate by Main Components (MCA) and Cluster Analysis (AC) was carried out, after adjustment or normalization of the variables. **Results:** The amount of manure generated within the community is sufficient for the production of organic fertilizers through the processing of small-scale manure, among small-farmers there is favorable appraisal of manures effects and interest in processed organic fertilizers. With the MCA and AC, three groups of FDU small-scale-farmers in the community were identified base on their appraisal and interest. **Limitations:** A questionnaire was applied to a sample of FDU informants from the community, but selected at random. **Conclusions:** Due to availability and quantity of manure, appraisal of the effects of manure and interest in organic fertilizers, with the groups identified, as agents of change, the management and elaboration of organic fertilizers at community level in the backyards is feasible, but it must start from the interest, knowledget and local knowledge of the small-scale-farmers.

Key words: regional development; livestock; cattle manure; availability; appraisal; preference.



Introducción

El traspatio es un agroecosistema con diversidad agrícola y pecuaria en el sitio, espacio y tiempo (Reyes, 2005; Hernández, 1977), donde las familias campesinas cultivan plantas y crían animales; se ubica alrededor de las casas o en unidades familiares campesinas en comunidades rurales (Terán y Rasmussen, 1994; Vieyra et al., 2004). La ganadería es una de las actividades más importantes en el traspatio. La crianza de animales constituye un elemento importante para la seguridad alimentaria, proporciona ingresos y alimentos a mil millones de personas a nivel mundial (Alayón-Gamboa, 2015; FAO, 2006), sin embargo, los estiércoles resultantes de esta actividad no tienen una disposición final ventajosa y pueden provocar impactos ambientales negativos si no existe control sobre su almacenamiento, transporte y aplicación (Acosta-Durán, Gallardo, Kámpf y Carvallo, 2010; Pinos et al., 2012).

Los estiércoles, tradicionalmente, se han utilizado en los cultivos porque son materiales locales y accesibles económicamente en comunidades rurales y, en particular, en el estado de Puebla, estos residuos se suelen acumular o amontonar en los traspacios para su posterior aplicación en campo (Barradas, 2009; Tlelo, 2017), con los consecuentes efectos indeseados en el medio ambiente y posibles riesgos para la salud de las personas (Pinos-Rodríguez et al., 2012). Es por ello que es necesaria su gestión, procesamiento y reciclado en materiales útiles, como los abonos orgánicos procesados; una entre varias alternativas para reducir los efectos negativos en el ambiente y en la salud humana (FAO, 2006; Pinos-Rodríguez et al., 2012; Sagarpa, 2010). Aunado a lo anterior, la aplicación de abonos orgánicos permite mejorar la fertilidad del suelo desde el punto de vista físico, químico y biológico, activa los procesos de los organismos y asegura a las plantas elementos esenciales



(Bertsch, 2003; Pedraza, Pérez, Cortés y Arias 2011). Finalmente, los productores se pueden beneficiar de un producto con valor agregado, que puede ser destinado al autoconsumo a través de su uso a pequeña escala en traspacios o vendido, tanto a otros productores como al público en general; en especial como una alternativa viable en comunidades de media a alta marginación.

La preparación de los abonos a partir del aprovechamiento de residuos orgánicos o estiércoles locales permitiría potenciar a las comunidades, para participar en su propio desarrollo, obtener mejoras en la salud propia y del ambiente, partiendo de un enfoque regional, de comunidades y ejidos (Altieri y Nicholls, 2000; Masera y López-Ridaura, 2000; Toledo y Bartra, 2000). Para ello es necesario conocer las características de los agricultores (edad, escolaridad, etc.), aspectos sociales y organizativos, sus sistemas de producción (Carter-Leal, Oude-Lansink y Saatkamp, 2018; Oyewole y Ojeleye, 2015), promover una gestión del conocimiento, de capacitación y motivación de los actores para inducir cambios y buscar un desarrollo agropecuario local sostenible (Báez, Hernández, Perdomo, Garcés y Alibet 2018; Carter-Leal et al., 2018; Oyewole y Ojeleye, 2015), además, se debe valorar la capacidad de percepción, apreciación y preferencia que tienen para la toma de sus decisiones en la aceptación y adopción de las tecnologías (Placide, Shimelis, Laing y Gahakwa, 2015; Quiroz, Pérez, Landeros, Morales y Zetina 2011), sobre todo de aquellas que están muy relacionadas con su modo de vida (Obando, Maître, Fischler, Sosa y Paz 2001; Díaz, Ortiz y Núñez, 2004).

Por otro lado, para proponer un sistema de disposición y manejo mediante la elaboración de abonos orgánicos procesados a escala local o comunitaria, es necesario realizar un diagnóstico que permita: primero, determinar la cantidad disponible de estiércol, pues este es un factor limitante para la producción de abonos; segundo, establecer si los abonos orgánicos presentan una buena aceptación dentro de la comunidad y si se dispone de conocimiento relacionado con los efectos y procesos de elaboración.

En consideración a lo anterior, se llevó a cabo el presente estudio descriptivo, mediante la aplicación de una encuesta a informantes clave en la junta auxiliar de Santa María Nepopualco de alta marginación en el municipio de Huejotzingo, Puebla, México, que tuvo por objetivo determinar la cantidad de estiércoles liberados en los traspacios comunitarios, conocer el nivel de apreciación y preferencia que tienen los productores por los estiércoles y abonos orgánicos, y el conocimiento previo para la elaboración de abonos, para iniciar un sistema de disposición y manejo de estiércoles y abonos orgánicos a escala comunitaria.



Metodología

Sitio de estudio

El estudio se realizó de marzo a noviembre de 2013, en la localidad de Santa María Nepopualco. Una junta auxiliar del municipio de Huejotzingo, estado de Puebla, con un alto grado de marginación, ocupa el lugar 12 de 42 a nivel municipal, en una escala donde 1 es el lugar de mayor marginación, la población es de 3,183 personas de las cuales 1,540 son hombres y 1,643 mujeres en un total de 604 hogares, la actividad económica preponderante es la agricultura de temporal o seco, que representa beneficios para cerca del 60 % de las familias de la comunidad quienes obtienen de esta actividad entre 50 y 100 % de sus ingresos. La comunidad se localiza a 98° 29' 06" de longitud, 19° 09' 14" de latitud y a 2 540 msnm, bajo un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (Guarneros, Morales, Cruz, Huerta y Ávalos 2014).

Recopilación de información en Unidades Familiares Campesinas

Con el propósito de conocer la cantidad de los residuos pecuarios liberados en la comunidad de estudio a nivel de traspatios, así como, el nivel apreciación de los efectos de los estiércoles y abonos orgánicos, además de las preferencias por tipo de abono que tienen los informantes clave de las UFC, se elaboró un cuestionario semiestructurado con tres tipos de preguntas: abiertas, de opción múltiple y de escala Likert. Las preguntas (ítems) Likert constaron de cinco posibles respuestas en cada caso, así mismo, los puntajes asignados fueron del 1 al 5; es el 1 el de actitud más baja o de percepción negativa y 5 el de actitud más alta o percepción positiva. El cuestionario se dividió en los apartados de: características de las UFC, cantidad y tipo de residuos pecuarios, abonos orgánicos e interés en elaboración, apreciación del efecto de los estiércoles y abonos orgánicos y, por último, preferencias en el uso de abonos orgánicos *versus* fertilizantes químicos.



Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de varianza máxima, que se indica a continuación:

$$n = \left[N Z_{\alpha/2} (0.25) \right] / \left[Nd^2 + Z_{\alpha/2} (0.25) \right].$$

Donde: $N = 604$; $d = (0.10)^2 = 0.01$; $Z_{\alpha/2} = (1.96)^2 = 3.8416$

$$n = (604)(3.8416)(0.25) / (604)(0.01) + (3.8416)(0.25) = 82.75$$

El cuestionario se aplicó a un total de 87 productores o informantes clave de las UFC, de un total de 604 familias de la comunidad de Santa María Nepopualco, Puebla.

Análisis estadístico de la información

Con la información recabada se realizó un Análisis de Frecuencias y Porcentajes, la información se presenta en cuadros y gráficas para su análisis y discusión. De la misma manera, se realizó un Análisis Multivariado por Componentes Principales (ACP) y agrupamiento por Conglomerados (AC), siguiendo la metodología con escala cualitativa discontinua ordinal finita (1-5), con las variables cualitativas obtenidas en escala de Likert, descrita por Sánchez, Zegbe y Rumayor (2013). Los datos obtenidos de la escala en cada variable cualitativa se transformaron (normalizaron) a la raíz cuadrada más 0.5, para ajustar a una distribución normal, previo a realizar los análisis estadísticos, como lo indica Steel, Torrie y Dickey (1997) y Sánchez et al. (2013). El análisis multivariado es una técnica que maximiza la variación entre las variables originales, identifica tendencias en un grupo de datos y elimina redundancia en un análisis univariado cuando se involucra multicolinealidad en la información (Broschat, 1979; Lezzonni y Pritts, 1991; Cruz et al., 1994). El análisis de conglomerados permitirá relacionar a los productores en función de las variables más explicativas asociadas con el uso, apreciación del efecto de estiércoles y abonos, así como por su interés por elaborar abonos procesados, con quienes se podrá iniciar la gestión local de estiércoles a nivel de traspacios comunitarios.



Resultados

Importancia del componente ganadero en la comunidad de estudio

El 100 % de las personas encuestadas manifestó tener animales o ganado de diversas especies. A partir de los resultados obtenidos se determinó el número total de animales repartidos de la siguiente manera (Cuadro 1):

Cuadro 1.

Número de animales por especie y estimación de la producción de estiércol.

Animal	Cantidad	Producción/individuo	
		kg/día*	t/año*
Porcino	336	0.450	55.18
Ovino	213	0.700	54.42
Bovino	13	6.000	28.47
Equino	81	1.500	44.34
Conejo	211	0.08	6.16
Aves	1835	0.017	11.38
Total	2689	8.747	199.95

Fuente: elaboración propia con datos de campo y de producción individual de estiércol de SAGARPA (2010) y López et al. (2013).

* Base seca.

Resultados similares fueron observados por López et al. (2013), quienes observaron amplia diversidad de aves, pavos, porcinos, equinos, ovinos, así como una menor proporción en ganado bovino en traspacios de San Nicolás de los Ranchos, Puebla. La crianza combinada de especies se debe a que de la diversidad animal se obtienen los insumos más importantes para la producción, como tracción, venta de crías y obtención de estiércol para ser usado como abono, además, en el caso de las aves su predominancia se debe a que son animales criados principalmente para autoconsumo y son la principal fuente de proteína animal para los productores (Cruz, 2003; Gutiérrez et al., 2007).



Cantidad de estiércol, manejo y uso en la comunidad de estudio

Con relación a la cantidad de estiércol generada, cabe mencionar que aunque los productores no tienen cifras concretas, existe, entre ellos, una noción, más o menos, clara de la suma anual que se obtiene entre todos los animales que poseen. El manejo de los estiércoles varía ligeramente de un productor a otro; es el almacenaje el tipo de manejo más extendido entre los encuestados y más del 69 % de productores que almacenan estiércol lo hacen en el traspatio. Algunos productores combinan el secado y el almacenaje y las personas que dicen no hacer ningún uso de los residuos animales mencionan tirarlos conforme se van acumulando en cualquier lugar que consideren conveniente. Tlelo (2017) en un estudio realizado en nueve municipios de la región Sierra Nevada de Puebla, observó que el 76 % de los agricultores sólo amontona el estiércol en los traspacios hasta su utilización en campo.

El manejo de excretas por parte de los productores no tiene directrices tecnológicas ni de cuidado al medio ambiente o a la salud de los miembros de la familia, sino que es más de tipo tradicional; situación que se ve agravada porque la regulación y vigilancia gubernamental sobre el uso y manejo de las excretas es escasa y confusa (Pinos-Rodríguez et al., 2012). El almacenaje con o sin secado del estiércol es la forma de manejo más arraigada, sin embargo, no es la que da los mejores resultados ya que en términos agronómicos desde que se produce hasta que se utiliza, el material puede sufrir pérdida de nutrientes, provocar contaminación del suelo, el agua y el aire (Pinos-Rodríguez et al., 2012). El uso que se les da a los diferentes estiércoles es el siguiente: 93.1 % de los encuestados lo aplican directamente como abono en parcelas, solamente un 1.1. % de los productores dicen no utilizarlo y el resto de las personas le dan más de dos usos.

Entre los productores encuestados y con base en cantidades referidas por ellos, el total de estiércol que se obtiene cada año asciende a 87 toneladas, aunque en estimaciones basadas en el promedio de producción de estiércol por especie (base seca), este número puede llegar a casi las 200 toneladas anuales entre el total de animales que poseen los productores que participaron en la encuesta. Los estiércoles de cerdo, ovino, equino y bovino son los que se producen en mayor cantidad (ver Cuadro 1), a diferencia de lo indicado por Turijan (2011) y López et al. (2013) quienes encontraron mayores volúmenes producidos de estiércol bovino en traspacios de diferentes comunidades en el estado de Puebla. La disponibilidad de los estiércoles es buena, además de encontrarse en cantidad, éstos son almacenados

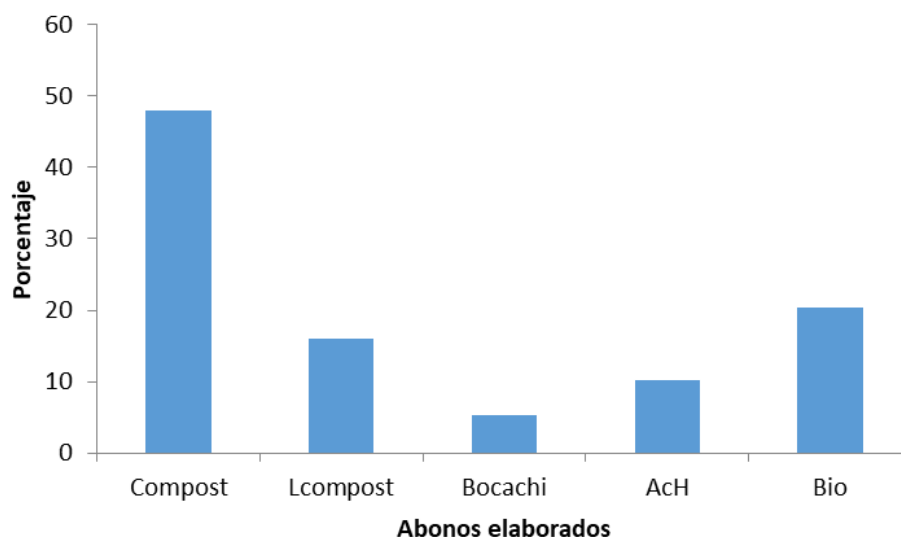


tanto en campo como en traspatio, por lo que pueden ser utilizados fácilmente cuando se requieran.

Conocimiento sobre tipos de abonos orgánicos, elaboración y uso

Al preguntar a los productores si sabían qué es un abono orgánico el 100 % contestó afirmativamente y refirió al estiércol como tal; posteriormente, al cuestionarles si sabían qué es o, si al menos, habían escuchado de algún abono orgánico diferente del estiércol (procesado), el 55.2 % respondió de manera afirmativa y el 44.8 % dijo no conocer ningún otro.

Del 100 % de los encuestados únicamente un 11.5 % prepara algún tipo de abono orgánico mediante el procesamiento de residuos, el mayor porcentaje de abonos elaborados queda representado por el compost y los biofermentos, dichos abonos se preparan con una frecuencia que va de casi siempre a siempre (Gráfica 1).



Gráfica 1. Porcentaje de preparación de abonos en la comunidad. L compost=lombricompost, AcH=ácidos húmicos, Bio=Biofermentos.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.



Con respecto a la frecuencia con la que los encuestados preparan sus abonos, se encontró que ésta es alta y se debe principalmente a que los productores refieren haber notado efectos positivos tanto en las plantas como en el suelo y es la misma razón por la cual todos ellos han decidido persistir en su elaboración.

Del 100 % de personas que preparan abonos orgánicos (11.5 % del total de encuestados), el 40 % afirma que lo hace por el bajo costo y su fácil aplicación, el 30 % lo prepara únicamente basándose en el hecho de que es barato ya que los insumos son locales y ellos son su propia mano de obra y, por último, otro 30 % por los efectos positivos que el uso de éstos como enmienda orgánica conlleva.

El 85.1 % de los productores aplica estiércoles y/o abonos orgánicos procesados una vez al año y el 14.9 % lo hacen más de dos veces, todos ellos manifiestan su deseo de hacer que se incremente tanto la frecuencia de empleo como la cantidad utilizada, el problema para ellos, en el caso de los procesados es, en primer lugar, que no cuentan con asesorías ni talleres para conocer los procesos de preparación y, en segundo lugar, que hasta el momento carecen de la infraestructura que les permita elaborarlos en cantidades suficientes. Así mismo, la gente entrevistada asegura que la mano de obra para elaborar abonos orgánicos es muy importante, entre más grande es el número de personas en el hogar mayor es la mano de obra y por ende más plausible el dedicar tiempo a la elaboración de los mismos; condición que también está asociada al manejo y tiempo que se les destina a los animales en el traspatio como lo indica Rejón, Dejar y Honhold (1996).

Uso de fertilizantes químicos y/o abonos orgánicos

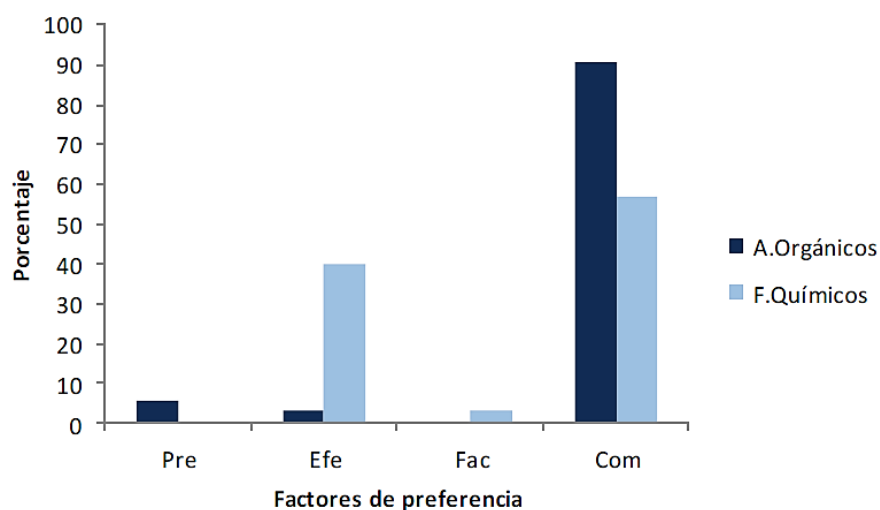
Además de los abonos orgánicos, en Santa María Nepopualco, el uso de fertilizantes químicos se encuentra ampliamente distribuido entre los encuestados, ya que el 97.7 % de ellos reconoce utilizar urea, 18-46 o una combinación de los dos; el uso de dichos fertilizantes se distribuye de la siguiente manera: 6.9 % utiliza únicamente urea y 93.1 % los combina. Resultados similares fueron indicados por Tlelo (2017), quien encontró que un 98 % de los agricultores en la Sierra Nevada de Puebla utiliza fertilizantes químicos, de los cuales 44 % aporta 18-46-00 y un 18 % aplica urea a sus cultivos.

En la comunidad, 95.4 % de los productores hace uso de fertilizantes químicos en combinación con abonos orgánicos, un 4.6 % utiliza fertilizantes químicos de forma exclusiva y ninguno de los productores utiliza únicamente el abono orgánico.



Factores de preferencia por tipos de abono

Con respecto a la preferencia en el tipo de abono, el 65.5 % de los productores prefiere utilizar abonos orgánicos, mientras que el 34.5 % manifiesta su preferencia por los químicos (Gráfica 2).



Gráfica 2. Factores de preferencia entre abonos. Pre= precio, Efe= efectos sobre los cultivos, Fac= facilidad de aplicación, Com= combinación de factores.

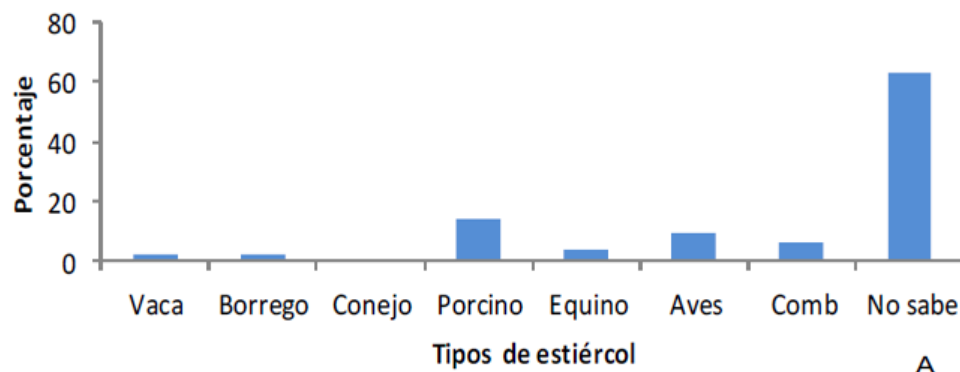
Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Se encontró que cuando se les pide valorar los factores de preferencia planteados en la encuesta de manera independiente o uno por uno, aquellos que son determinantes en que se anteponga el uso de un abono sobre otro son dos, principalmente el precio y los efectos en los cultivos. Este último, por sí solo, funge como el principal factor de decisión; sin embargo, cuando los productores valoraron de manera conjunta todas las opciones planteadas en el cuestionario, es la combinación de factores diferentes la preferencia es por los abonos orgánicos.



Apreciación de los efectos de los abonos orgánicos

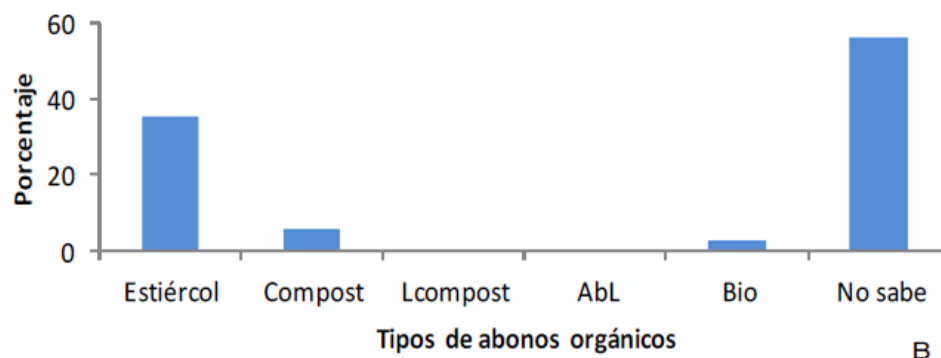
En cuanto a la apreciación que los productores tienen en relación a cuáles son los mejores estiércoles (Gráfica 3A), basados en los efectos positivos que éstos ejercen sobre los cultivos, se encontró que la mayoría de las personas lo desconocen, ya que no han podido apreciar un efecto significativamente diferente entre uno y otro, esto es debido en gran medida a que las deyecciones se almacenan juntas. Aquellas personas que consideran mejor un estiércol que otro establecieron su respuesta primordialmente en lo que han escuchado de otras personas, es por ello que no se aprecia una tendencia clara a preferir un tipo de desecho animal en particular.



Gráfica 3A. Mejor estiércol por apreciación de sus efectos.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

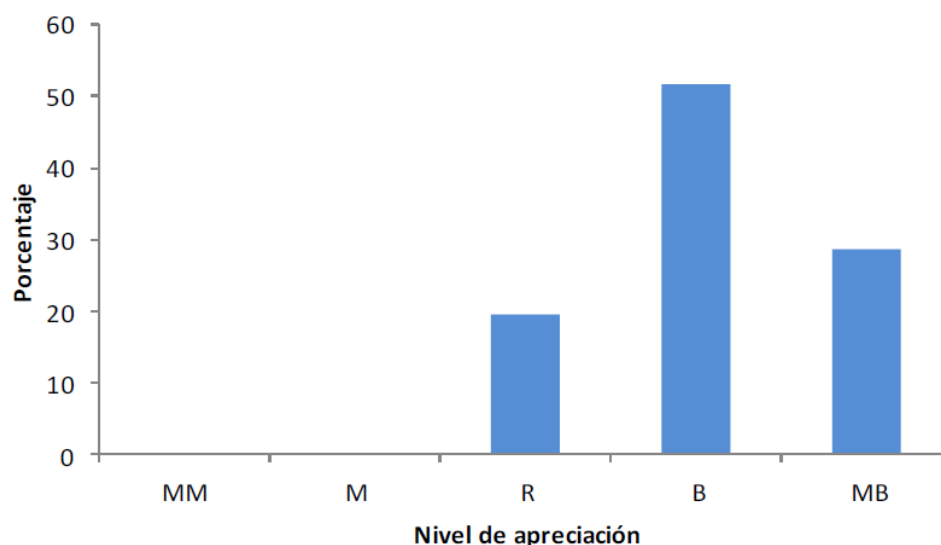
Posteriormente se preguntó cuál es el mejor abono orgánico basándose en los efectos positivos sobre los cultivos, esta pregunta se realizó sin importar que los encuestados procesen o no procesen abonos, ya que, aunque muchos de ellos no saben elaborarlos han escuchado la opinión de otros agricultores sobre los resultados que han obtenido. Se encontró que la mayoría dice no saber cuál es el mejor abono, de entre las personas que contestaron favoreciendo a uno u otro tipo de abono, el estiércol y el compost son los que les merecen la mejor opinión, como se muestra en la Gráfica 3B.



Gráfica 3B. Mejor abono orgánico por apreciación de sus efectos. LCompost=lombricompost, AbL=ácidos húmicos.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En comparación con los fertilizantes químicos la apreciación que tienen de los abonos orgánicos es que son buenos o muy buenos, principalmente. Ninguno de los informantes considera que sean malos ni muy malos, como se refleja en la Gráfica 4.



Gráfica 4. Apreciación de abonos orgánicos. MM= muy malo, M= malos, R=regulares, B=buenos, MB= muy buenos. Elaboración propia con datos de campo.

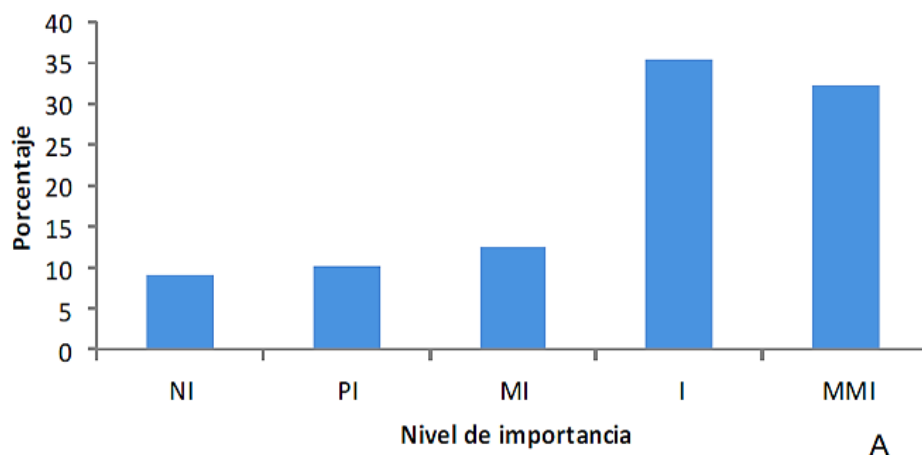
Fuente: elaboración propia con datos de campo.



En lo que se refiere a la disposición que los productores tienen por seguir aplicando abonos orgánicos procesados y no procesados a los cultivos y al suelo, se encontró que el 96.5 % de los encuestados está dispuesto o muy dispuesto a continuar con el uso de dichos productos, esto refleja la aceptación con la que cuentan los abonos orgánicos entre los informantes. El 96.6 % de los encuestados recomendaría el uso de abonos orgánicos a otros productores y el 3.4 % dice que no los recomendaría. Este pequeño porcentaje que no recomienda los orgánicos externó que su decisión se basa en que con el uso de los fertilizantes químicos se obtienen los resultados deseados en los cultivos con mayor celeridad que sin ellos. Los abonos orgánicos gozan de una buena opinión entre los miembros de la comunidad de Santa María Nepopualco, pero en términos de los efectos sobre los cultivos, los productores que prefieren el uso sólo de químicos indican que además de los efectos rápidos, su aplicación se percibe como una actividad fácil.

Importancia asignada al procesamiento de estiércoles e interés por elaborar abonos orgánicos

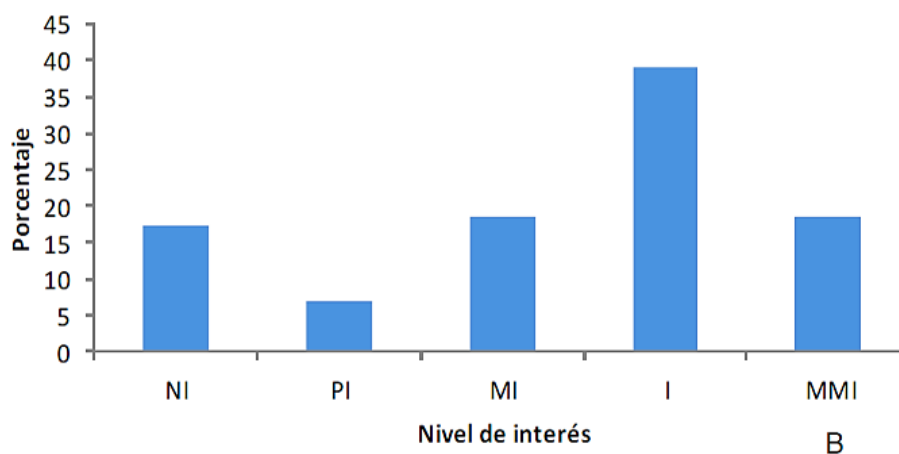
Se encontró que la mayoría de las personas entrevistadas, independientemente de si elaboran o no abonos orgánicos, considera importante procesar los estiércoles para convertirlos en productos útiles, como se puede apreciar en la Gráfica 5A.



Gráfica 5A. Importancia de procesar el estiércol. NI= nada importante, PI= poco importante, MI= medianamente importante, I=importante MMI= muy importante.
Fuente: elaboración propia con datos de campo.



Así mismo, la mayoría de las personas encuestadas manifiestan encontrarse interesadas o muy interesadas en elaborar abonos orgánicos con los estiércoles que resultan de la crianza de sus animales (Gráfica 5B). La proporción de personas que se encuentra medianamente interesada dice que podría estarlo en mayor grado si se les dieran asesorías, ya que es importante para ellos conocer tanto los costos como el proceso de elaboración, de esta manera podrían tener un mayor poder de decisión.



Gráfica 5B. Interés por elaborar abono. NI= nada interesado, PI= poco interesado, MI= medianamente interesado, I=interesado, MMI= muy interesado.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En lo concerniente al tema de trabajar conjuntamente con otros productores se encontró que el 58.6 % de los encuestados estaría dispuesto a asociarse con otras personas para hacer y comercializar abonos orgánicos elaborados con estiércoles, el 41.6 % restante no está dispuesto a asociarse, pero la mayoría muestra una muy buena disposición para elaborar y vender los abonos orgánicos de manera individual.



Análisis por agrupamiento con el método De Wardy Dendrograma

A continuación, se describen los resultados arrojados por el análisis multivariado. Los tres primeros componentes principales en conjunto aportan el 63.8 % de la varianza acumulada. En el componente principal uno (CP1) las variables con mayor aportación fueron: a) el nivel de apreciación del efecto del compost en el suelo (0.23444) y en el rendimiento de cultivos (0.23456), y b) la apreciación del efecto de biofermentos en el crecimiento (0.23363) y rendimiento de los cultivos (0.23353), las cuales aportan un 50.9 % de la variabilidad total.

El componente principal dos (CP2) aporta un 7.7 % a la variabilidad y concentra las variables a) importancia de la transformación de los estiércoles (0.35592), b) la apreciación en la eficacia de los abonos (0.33659), c) mejor estiércol (0.37278) y d) mejor tipo de abono (0.37975). En este segundo componente principal, al igual que en el primero se manifiesta una apreciación favorable de la eficacia de los abonos tanto en los suelos como en los cultivos y se asigna a la transformación de desechos una importancia alta.

Mientras que en el CP3 las variables agrupadas fueron a) total de estiércol (0.35519), b) importancia de la transformación de estiércol en abonos (0.38211) y c) el interés por vender abonos (-0.32951), las cuales aportan un 5.15 % de la varianza. Este componente refleja la relación entre la cantidad de estiércol que se obtiene anualmente por productor con el interés de transformarlo en abono y en su posterior comercialización, como las principales variables. Aquellas personas quienes emplean en campo o traspatio el estiércol generado por sus animales se han podido percatar de los beneficios que éste aporta a los suelos y cultivos y, por ende, tienen una mayor disposición para procesarlo, pero para un posible uso propio o autoconsumo en los traspatios. Al utilizar el método de agrupación de Ward para las respuestas de los productores, se obtuvo el dendrograma siguiente (Figura 1):

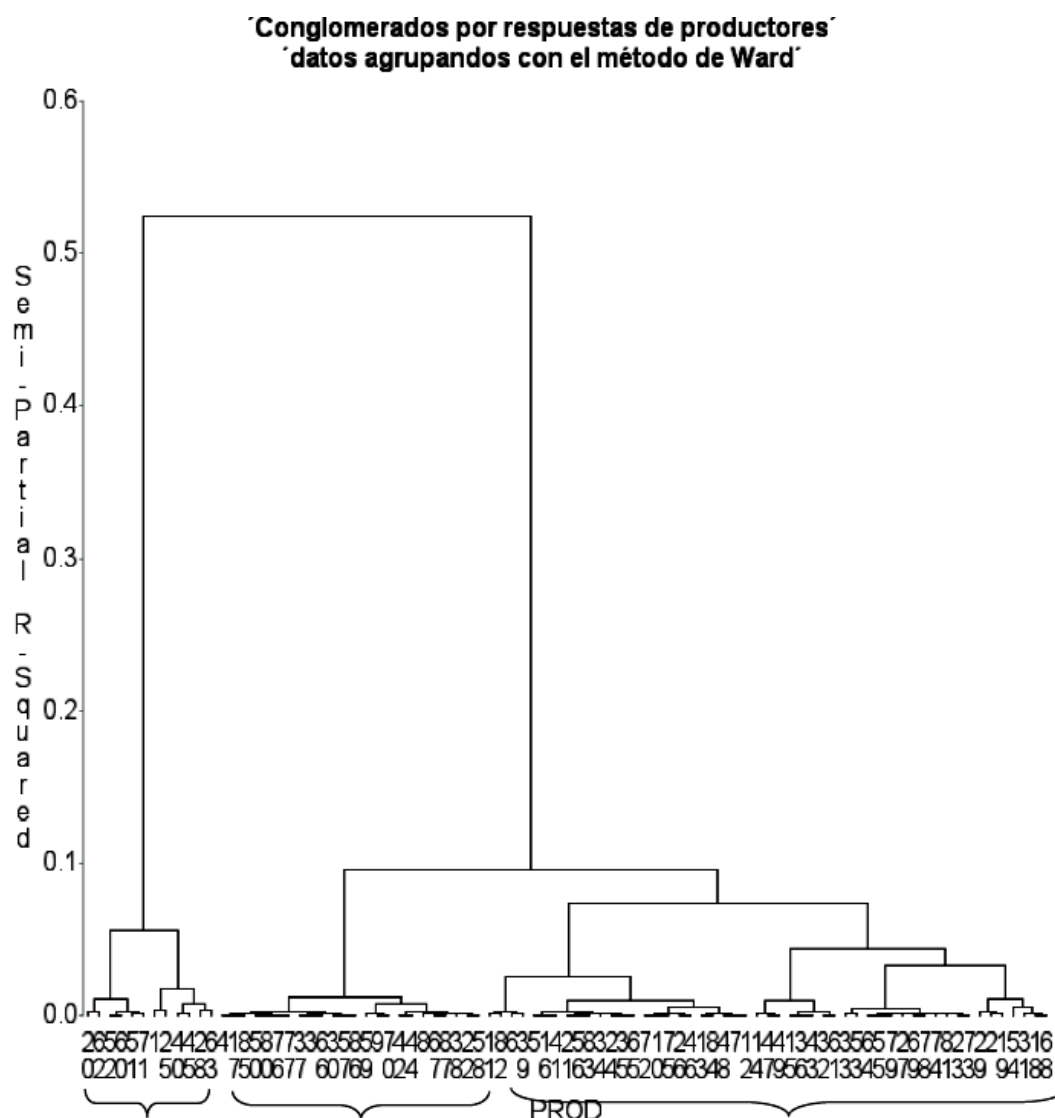


Figura 1. Agrupación de productores de UFC con base en sus respuestas.
Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En la Figura 1, a una altura de corte de 0.1, se tiene la formación de tres grupos de productores en función de sus respuestas. El grupo I se caracteriza por incluir a 12 productores (13.79 %), que indicaron una mayor apreciación del efecto benéfico de los compost en el rendimiento y en el suelo, así como en el efecto de los biofertilizantes en el crecimiento y rendimiento de los cultivos, asimismo ubican una alta importancia de transformar los residuos y presentan alta producción de estiércol. En este grupo es altamente perceptible la relación que tiene la cantidad de

estiércol acumulado con la importancia que los productores asignan a la transformación de este residuo, cuanto más estiércol de almacena mayor es la cantidad que puede aplicarse a los cultivos y, por ende, más notorios sus resultados y, al mismo tiempo, cuanto más estiércol se almacena más evidentes son los efectos nocivos e indeseados que su acumulación conlleva. A diferencia de los otros dos, en este grupo se reúne a los productores que conocen abonos orgánicos procesados como el compost y cuya opinión de los mismos resulta muy favorable.

Grupo II incluye a 24 productores (27.58 %), manifiestan la elevada apreciación del efecto de los estiércoles y abonos orgánicos. Le asignaron una alta importancia a la transformación de los residuos y acumulan cantidades estimadas anualmente similares a los productores del grupo I. Por su parte, el *Grupo III* aglutina a la mayoría de productores con un total de 51 (58.62 %), quienes respondieron la mayor apreciación del efecto de los estiércoles asignan un valor alto a la eficacia de los abonos orgánicos similar al resto de los grupos, con interés por la venta de los abonos similar a la del grupo I, pero con ligeramente menor apreciación del efecto de los compost y de los biofertilizantes en relación a este mismo grupo. El hecho de que en este caso haya una menor apreciación del efecto de los compost o biofertilizantes se debe a que, como se mencionó anteriormente, pocas personas conocen tales abonos y, en consecuencia, sus efectos, no así con los estiércoles los cuales son bien conocidos dada la frecuencia en su aplicación, durante cada ciclo de cultivo.

Un porcentaje aceptable de los productores tiene una buena o muy buena apreciación de los efectos principalmente de los estiércoles (58.6 %). Los encuestados, en su totalidad, se muestran conscientes de las ventajas de utilizar productos orgánicos en sus suelos y cultivos, ambos beneficios son mencionados frecuentemente por las personas entrevistadas y otros más se refieren a ellos como "productos que no enferman" y que "dejan el suelo bonito".

Para el procesamiento de estiércoles las técnicas de elaboración de compost, lombricompost, etc., se ajustan no sólo a las preferencias y apreciaciones de los entrevistados, sino también a la situación tecnológica o sistemas de cultivo de la localidad. En consecuencia, se esperaría que la elaboración y uso de abonos orgánicos procesados sean alcanzados sin mayores problemas dadas las respuestas obtenidas por parte de los productores, ya que las percepciones de los campesinos son un reflejo de sus estrategias productivas y de las condiciones locales de índole ecológico, económico, institucional y social (Olano, 1984; González-Figueroa, Gerritsen y Malischke, 2007).



El 80.4 % de los encuestados asigna una importancia significativa (de mediana a muy alta) a la disponibilidad de elaborar y vender abonos orgánicos a partir de los estiércoles, lo que les permitiría además de obtener ingresos, disponer de abonos para aplicar a la amplia diversidad de hortalizas, frutales y plantas ornamentales que poseen en sus traspatios (Guarneros et al., 2014). Por otra parte, existe en la comunidad una proporción de productores que prefiere los fertilizantes químicos por sus efectos en los cultivos, sin embargo, antes de descartar la posibilidad de trabajar con ellos, se puede optar por un acercamiento con enfoque de trabajo participativo, así podría conocerse el criterio de los productores y entender su toma de decisiones con respecto a la adopción de una nueva tecnología (Placide et al., 2015; Quiroz et al., 2011). Incluso, es posible recuperar la experiencia de los saberes locales, principalmente cuando se quieren incorporar innovaciones tecnológicas que tienen la ventaja de estar identificadas con su modo de vida (Obando et al., 2001; Díaz et al., 2004), como la apreciación de los efectos de los estiércoles, en menor medida de los abonos orgánicos, pues su uso está completamente integrado a las prácticas agrícolas de la comunidad.

Conclusiones

La cantidad de estiércol generada anualmente en Santa María Nepopualco es suficiente, y de alta disponibilidad, pero por la forma tradicional de almacenaje o disposición de los estiércoles y los posibles efectos negativos que generan, resulta necesario su gestión para elaborar abonos o fertilizantes orgánicos a pequeña escala en los traspatios.

Los productores de la comunidad tienen una buena apreciación sobre los efectos que los estiércoles y abonos orgánicos ejercen sobre los cultivos y, especialmente, sobre el suelo, lo que resulta favorable para que los continúen aplicando en sus cultivos, los recomienden a otros productores y estén dispuestos a elaborar abonos orgánicos a partir de estiércoles, además de estar dispuestos a organizarse para elaborarlos de manera conjunta, ya sea que el abono sea para venta o para su autoconsumo en los traspatios.

La apreciación favorable de los efectos de los estiércoles y abonos en el suelo y en los cultivos, preferencias del uso de abonos orgánicos, importancia de la transformación de los estiércoles, eficacia, mejor tipo de abono y estiércol producido, resulta positiva para la implementación de un sistema de gestión local de los estiércoles en los traspatios. Las variables indicadas, permitieron la ubicación e



identificación de tres grupos de productores, los cuales pueden ser los agentes de cambio para iniciar una estrategia comunitaria para la gestión y transformación de los estiércoles en abonos o fertilizantes orgánicos. Además del nivel apreciación e interés, es necesario también considerar el conocimiento y saberes locales de los productores, para así garantizar una mayor aceptación, adaptación y adopción de las tecnologías propuestas para la gestión de los estiércoles (ver fotos en Anexo); no únicamente por el beneficio económico que implica el aportar valor agregado a los residuos orgánicos, sino además por la concientización en la reducción de los efectos negativos en la salud y en el ambiente que se generan con la disposición tradicional en los traspacios de la comunidad.



Anexo



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Fotos 1, 2, 3 y 4. Productores participantes en la gestión de estiércoles a nivel de traspatio en módulos para la producción de compost, lombricompost y digeridos de fermentación de estiércol a escala comunitaria.

Fuente: cortesía del Dr. Javier Cruz Hernández

Bibliografía

- Acosta-Durán, C. M., Gallardo, C. S., Kampf, A. N. y Carvallo, B. F. (2010). Materiales regionales utilizados en Latinoamérica para la preparación de sustratos. En H. J. García, S. E. Salazar, C. I. Orona, H. M. Fortis, E. H. Trejo (Eds.). *Agricultura Orgánica Tercera Parte*. 1a ed., Durango, México: CONACYT. 438 p.
- Alayón-Gamboa, J. A. (2015). Ganadería de traspatio en la vida familiar. *Ecofronteras*, 79(54): 6-9.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología: principios y estrategias para una agricultura sustentable*. 1ra ed. Serie de Textos Básicos para la Formación Ambiental. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. p 27-34.
- Báez, H. A., Hernández, M. C. A., Perdomo, V. J. M., Garcés, G. R. y C. M. Alibet (2018). Modelo de gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*. 57(28), 1-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.24836/es.v28i51.517>
- Barradas, R. A. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos municipales, estado del arte* [tesis doctorado]. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. 167 p
- Bertsch, F. (2003). Abonos orgánicos. Manejo de la fracción orgánica y de los aspectos biológicos del suelo. En: G. Meléndez, E. Molina (Eds.). *Fertilizantes, características y manejo*. Universidad de Costa Rica: Centro de Investigaciones Agronómicas. p. 112-130.
- Broschat, T. K. (1979). Principal component analysis in horticultural research. *HortScience*, (14):114-117.
- Carter-Leal, L., Oude-Lansink, A. y Saatkamp, H. (2018). Factors influencing the stay-exit intention of small livestock farmers: empirical evidence from southern Chile. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7<5(1):1-13. <https://doi.org/10.5424/sjar/2018161-10806>
- Cruz, J., Ganeshanandam, S., Mackay, R., Lawes, S., Lawoko, O. y Woolley, J. (1994). Applications of canonical discriminant analysis in horticultural research. *HortScience*, (29):1115-1119.
- Cruz, L. A. (2003). La fuerza de la tracción animal en el medio rural mexicano. En J. C. Arriaga, J. C., O. Castelán, B. L. Velázquez (Comps.). *Investigación de animales de trabajo para el desarrollo rural*. México: UAEM. Editorial CIGOME. pp. 31- 42.
- Díaz, T. M. G., Ortiz, B. P. y Núñez, R. I. (2004). *Interculturalidad, saberes campesinos y educación. Un Debate con la Diversidad Cultural*. 1a ed. México: Colegio de Tlaxcala. 162 p.
- FAO (2006). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Livestocks long shadow. Environmental issues and options*. Roma, Italia: Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M and de Haan, C. (Eds.) 377 p.



- González-Figueroa, R., Gerritsen, R. W. y Malischke, T. (2007). Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos y convencionales en el ejido La Ciénega, municipio de El Limón, Jalisco, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 7(25), 215-239.
- Guarneros, Z. N., Morales, J. J., Cruz, H. J., Huerta, P. A. y Ávalos, C. D. A. (2014). Economía familiar e índice de biodiversidad de especies en los traspatios comunitario de Santa María Nepopualco, Puebla. *Rev. Mex. Cienc. Agric*, 9, 1701-1712.
- Gutiérrez, T. M. A., Segura, C. J. C., López, B. L., Santos, R. R. H., Sarmiento, F. R., Carvajal, H. M. y Molina, C. G. (2007). Características de avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México. 7(3) pp. 217-224.
- Hernández, X. E. (1977). Agroecosistemas en México: contribución a la enseñanza, la investigación y la divulgación agrícola. 2da. ed. Chapingo, Estado de México: Chapingo-Colegio de Postgraduados. 559 p.
- Lezzoni, A. y Pritts, M. (1991). Applications of principal component to analysis in horticultural research. *HortScience*, 26:334-338.
- López, G. J. L., Damián, H. M. A., Álvarez, G. F., Zuluaga, S. P., Parra, I. F. y Paredes, S. J. A. (2013). El traspatio de los productores de maíz en San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. *Ra Ximhai. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*. 9(2):181-198.
- Masera, O. y López-Ridaura, S. (2000). Sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural. 1a ed. México: SEMARNAP, MundiPrensa. 346 p.
- Obando, M., Maitre, A., Fischler, M., Sosa, H. y Paz, F. (2001). Guía metodológica para evaluaciones participativas de ensayos de validación. Programa para la agricultura sostenible en laderas de América Central. 1a ed. Honduras: Litografía LÓPEZ, S. de R. L. 39 p.
- Olano, J. De. (1984). Transferencia tecnológica y apropiación campesina: un programa de huertos del CAAP. Ecuador *DEBATE*, 6:183-203.
- Oyewole, S. O. y O. A. Ojeleye (2015). Factors influencing the use of improved farm practices among small-scale farmers in Kano State of Nigeria. *Net Journal of Agricultural Science*, 3(1), 1-4.
- Pedraza, L. A., Pérez, T. M. M., Cortés, S. I. y Arias, G. L. (2011). Evaluación de un biofermento de preparación local para el abonamiento orgánico del tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y orégano (*Origanum vulgare*). *Rev. Fac. Cienc. Básicas*, 17, 10-31.
- Pinos-Rodríguez, J. M., García-López, J. C., Peña-Avelino, L. Y., Rendón-Huerta, J. A., González-González, C. y Tristán-Patiño, J. A. (2012). Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. *Agrociencia*, 46(4), 359-370.

- Placide, R., Shimelis, H., Laing, M. y Gahakwa, D. (2015). Farmers' perceptions, production and productivity constraints, preferences, and breeding priorities of sweetpotato in Rwanda. *HortScience*, 50(1):36-43.
- Quiroz, G. I., Pérez, V. A., Landeros, S. C., Morales, R. V. y Zetina, L. R. (2011). Percepción y actitud de productores cañeros sobre la composta de cachaza y vinaza. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 847-856.
- Rejón, A. M. J., Dajer, A. y Honhold, N. (1996). Diagnóstico comparativo de la ganadería de traspatio en las comunidades de Texan y Tzacala de la zona henequera del estado de Yucatán. *Revista Veterinaria México*, 27(1), 46-55.
- Reyes, G. R. (2005). Factores sociales y económicos que definen el sistema de producción de traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México [tesis maestría]. Mérida, Yucatán: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- SAGARPA (2010). Utilización de estiércoles. México: Trinidad, S. A. (Ed). Secretaría de Desarrollo Rural. DGADR. México. Manual No. 7. 8 p.
- Sánchez, T. B. I., Zegbe, D. J. A. y Rumayor, R. A. F. (2013). Propuesta para evaluar el proceso de adopción de las innovaciones tecnológicas. *Rev. Mex. Cienc. Agric*, 4(6):855-868.
- Steel, R. G. D., Torrie, J. H. y Dickey, D. A. (1997). Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Estados Unidos: McGraw-Hill. Series in Probability and Statistics, 666p.
- Terán, S. y Rasmussen, C. (1994). La milpa de los mayas. La agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el norte de Yucatán. 1a ed. Mérida, Yucatán: Talleres Gráficos del Sudeste S. A. de C.V., 349 p.
- Toledo, C. y Bartra, A. (2000). Del círculo vicioso al círculo virtuoso. Cinco miradas al desarrollo sustentable de las regiones marginadas. 1ª ed. México: Plaza y Valdés, S.A. de C.V., 283 p.
- Tlelo, C. A. M. (2017). Conocimiento campesino y uso de abonos orgánicos y fertilizantes químicos en la producción de fruto de chile Poblano [tesis maestría]. Puebla, Puebla: Colegio de Postgraduados.
- Turijan, A. T. (2011). Manejo de recursos en la agricultura campesina: producción de maíz en el municipio de San José Chiapa Puebla, México. Tesis de Maestría. México: Colegio de Postgraduados Campus Puebla. México. 155 p.
- Vieyra, J., Castillo, A., Losada, H. C., Bautista, J., Ruiz, A. y Hernández, T. (2004). La participación de la mujer en la producción de traspatio y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuad. Desarro. Rural*, 53, 9-23.